

**MULTIMEDIA 3D BERBASIS ANDROID UNTUK PERAKITAN  
KOMPUTER**

Diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat untuk memperoleh gelar sarjana

Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer



Oleh :

Nurul Mayang Sary

1500304

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN ILMU KOMPUTER  
DEPARTEMEN PENDIDIKAN ILMU KOMPUTER  
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

2019

# **MULTIMEDIA 3D BERBASIS ANDROID UNTUK PERAKITAN KOMPUTER**

Oleh

**NURUL MAYANG SARY**

**NIM 1500304**

**Sebuah Skripsi yang Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh  
Gelar Sarjana Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer**

© Nurul Mayang Sary 2019

Universitas Pendidikan Indonesia

Agustus 2019

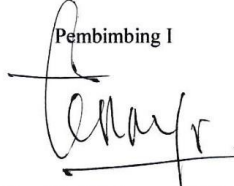
**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

**Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak  
ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis**

**MULTIMEDIA 3D BERBASIS ANDROID UNTUK PERAKITAN  
KOMPUTER**

disetujui dan disahkan oleh :

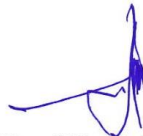
Pembimbing I



**Drs. Heri Sutarno, M.T.**

NIP. 195607141984031002

Pembimbing II



**Yava Wihardi, S.Kom., M.Kom.**

NIP. 198903252015041001

Mengetahui

Ketua Departemen Pendidikan Ilmu Komputer



**Lala Septem Riza, M.T., Ph.D**

NIP. 197811262008121001

## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Multimedia 3D Berbasis Android Untuk Perakitan Komputer” ini dan seluruh isinya adalah hasil karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan ataupun pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan kaidah dan etika keilmuan yang berlaku dimasyarakat. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko yang dijatuhkan kepada saya apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap kaidah maupun etika keilmuan dalam karya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap saya.

Bandung, Agustus 2019

Yang membuat pernyataan,

Nurul Mayang Sary

NIM. 1500304

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas limpahan Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “ Multimedia 3D Berbasis Android Untuk Perakitan Komputer” ini untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi serta dalam rangka memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Strata Satu pada Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Indonesia.

Adapun tujuan utama penulis pada penelitian ini adalah mempelajari dan mengkaji bagaimana hasil dari rancang bangun dari multimedia pembelajaran berbasis Android yang peneliti buat. Adapun harapan peneliti agar penelitian ini dapat dikembangkan dan dipergunakan dalam bidang keilmuan.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, peneliti sangat mengharapkan kritk dan saran yang bersifat membangun untuk dijadikan landasan perbaikan yang berguna dalam bidang keilmuan.

Bandung, Agustus 2019

Nurul Mayang Sary

## UCAPAN TERIMAKASIH

Alhamdulillahilalamin, puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas karunia, rahmat, dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga penulis mampu untuk menyusun dan menyelesaikan penulisan skripsi ini. Penelitian ini tidak terlepas dari dukungan dan bantuan beberapa pihak baik secara langsung, maupun secara tidak langsung. Pada kesempatan kali ini, peneliti ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Kedua orangtua yang tercinta, karena telah mendidik dengan sabar, dan bekerja keras dalam membantu peneliti untuk menyelesaikan studinya.
2. Kakak dan Adik selaku keluarga, Karen telah memberikan dukungan moril maupun materil dalam membantu peneliti menyelesaikan studinya.
3. Bapak Lala Septem Riza, M.T., Ph.D selaku ketua Departemen pendidikan Ilmu Komputer.
4. Bapak Wahyudin, MT. selaku ketua Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer.
5. Bapak Heri Sutarno, Drs. MT. selaku dosen pembimbing akademik sekaligus Dosen Pembimbing I karena telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam memberikan pengarahan dalam penulisan skripsi ini.
6. Bapak Yaya Wihardi, M.Kom selaku Dosen Pembimbing II karena telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam memberikan pengarahan dalam penulisan skripsi ini.
7. Bapak dan Ibu Dosen Pendidikan Ilmu Komputer, karena telah memberikan ilmu yang barokah dan bermanfaat hingga penulis bisa menyelesaikan studinya.
8. Seluruh Guru, staf TU, juga siswa SMK XI TKJ SMK Pekerjaan Umum Negeri Kota Bandung yang telah membantu enulis dalam melakukan penelitian.
9. Afianti, Shanti, Soffie, Atikah dan teman-teman seperjuangan Pendidikan Ilmu Komputer 2015.

10. Muhammad Rahmanda, selaku kaka tingkat yang telah banyak membimbing, mendukung, membantu dan menyemangati penulis serta Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah membantu peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Allah SWT memberikan imbalan berupa pahala jariyah serta rizki yang berlipat ganda atas segala bantuan dari semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Aamiin.

Bandung, Agustus 2019

Nurul Mayang Sary

# **MULTIMEDIA 3D BERBASIS ANDROID UNTUK PERAKITAN KOMPUTER**

Oleh

Nurul Mayang Sary – nurulmayangsary@student.upi.edu

1500304

## **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan multimedia 3D berbasis android perakitan komputer untuk mendukung pembelajaran perakitan komputer di SMK. Dilatarbelakangi oleh permasalahan terbatasnya alat pendukung perakitan komputer dan kurangnya motivasi siswa dalam pembelajaran perakitan komputer sehingga pembelajaran tidak berjalan secara optimal. Oleh karena itu peneliti membangun multimedia 3D berbasis android perakitan komputer untuk mendukung pembelajaran perakitan komputer di SMK. Penelitian ini menggunakan metode Siklus Hidup Menyeluruh (SHM) dengan tahap-tahap penelitian meliputi (1) analisis, (2) desain, (3) pengembangan, (4) implementasi, dan (5) penilaian. Dari penelitian ini didapatkan hasil : 1) multimedia 3D berbasis android untuk perakitan komputer telah dikembangkan menggunakan software Unity 3D melalui beberapa tahap yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan penilaian, serta dinilai baik oleh ahli media dan ahli materi dengan rata-rata persentase kelayakan sebesar 88.6%, 2) respon siswa terhadap multimedia 3D berbasis android untuk perakitan komputer didapatkan persentase penilaian keseluruhan 86.6% dengan kriteria sangat baik, 3) multimedia 3D berbasis android untuk perakitan komputer dapat mendukung pembelajaran perakitan komputer dalam memberikan pemahaman perakitan komputer berdasarkan rata-rata nilai evaluasi siswa sebesar 82, dan dinilai oleh ahli dapat menunjang tujuan pembelajaran berdasarkan aspek ketercapaian tujuan, 4) multimedia 3D berbasis android untuk perakitan komputer dapat mendukung pembelajaran perakitan komputer, berdasarkan pada hasil simulasi yang dilakukan oleh siswa bahwa seluruh siswa dapat melakukan perakitan komputer.

Kata Kunci: Perakitan Komputer, *Mobile Learning*, Multimedia 3D



# 3D MULTIMEDIA BASED ANDROID FOR COMPUTER ASSEMBLY

*Arranged by*

Nurul Mayang Sary – nurulmayangsary@student.upi.edu

1500304

## **ABSTRACT**

*This study aims to develop an Android-based 3D Multimedia for Computer Assembly to support Computer Assembly learning practice in vocational schools. It is based off of the limited resources for Computer Assembly learning and lack of student's motivation in Computer Assembly learning which results in a learning process that is not running optimally. Therefore the author developed an Android-based 3D Multimedia for Computer Assembly to support its learning practices in vocational schools. The author uses Siklus Hidup Menyeluruh (SHM) method which consists of (1) analysis, (2) design, (3) development, (4) implementation, and (5) assessment. From this study, the results obtained are 1) an Android-based 3D Multimedia for Computer Assembly is developed using Unity 3D software through several steps namely analysis, design, development, implementation, and assessment, and is assessed both by media experts and material experts with an average percentage of eligibility of 88.6%, 2) students' response for Android-based 3D Multimedia for Computer Assembly obtained an overall assessment percentage of 86% with very good criteria, 3) Android-based 3D Multimedia for Computer Assembly can support Computer Assembly learning in providing an understanding in Computer Assembly based on an average student evaluation score of 82, and judged by experts to support learning objectives based on aspects of goal achievement, 4) Android-based 3D Multimedia for Computer Assembly can support Computer Assembly learning based on based on the results of simulations conducted by students that all students can do computer assembly.*

**Keywords:** *Computer Assembly, Mobile Learning, 3D Multimedia*

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	ii
UCAPAN TERIMA KASIH .....	iii
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vi
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
BAB I .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1 Latar Belakang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2 Rumusan Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3 Batasan Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4 Tujuan Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5 Manfaat Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.6 Struktur Organisasi Skripsi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB II .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1 Perakitan Komputer .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2 Multimedia .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3 Animasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.1 Pengertian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.2 Animasi 3D .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4 Android .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4.1 Pengertian Android .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5 Blender .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6 Unity .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7 Model Pembelajaran <i>Learning Cycle</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7.1 Pengertian Model Pembelajaran <i>Learning Cycle</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7.2 Fase <i>Learning cycle 5E</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB III .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1 Prosedur Dan Tahap Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

3.2 Pembuatan Silabus.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3 Pembuatan Instrumen.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.1 Instrumen Validasi Ahli .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.2 Instrumen Respon Siswa Terhadap Multimedia	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>defined.</b>	
3.3.3 Instrumen Tes Pemahaman Peserta Didik .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>defined.</b>	
3.4 Pengembangan Perangkat Lunak.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.1 Tahap Analisis .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.2 Tahap Desain Perangkat Lunak .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.3 Tahap Pengembangan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.4 Tahap Implementasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.5 Tahap Penilaian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5 Proses Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5.1 Subjek dan Objek Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5.2 Desain penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6 Analisis Data Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6.1 Analisis Penilaian Multimedia oleh Ahli .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>defined.</b>	
3.6.2 Analisis Penilaian Respon Siswa Terhadap Multimedia.....	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
3.6.3 Analisis Hasil Data Tes.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB IV .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1 Hasil Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.1 Pengembangan Perangkat Lunak .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2 Proses Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3 Analisis Data Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.1 Analisis Penilaian Multimedia Oleh Ahli.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>defined.</b>	
4.3.2 Analisis Penilaian Respon Siswa Terhadap Multimedia.....	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
4.3.3 Hasil Uji Instrumen Pemahaman Peserta Didik.	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>defined.</b>	
4.3.4 Hasil Data Tes Siswa.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4 Pembahasan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB V.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

5.1 Simpulan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2 Saran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR PUSTAKA .....	14

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Angket Penilaian Siswa Terhadap Media.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3.2 Interpretasi Validitas .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3.3 Interpretasi Reabilitas .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3.4 Interpretasi Indeks Kesukaran.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3.5. Klasifikasi Daya Pembeda .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3.6 Klasifikasi Perhitungan Nilai Validasi Oleh Ahli	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3.7 Klasifikasi Perhitungan Nilai Berdasarkan <i>Scale Rating</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3.8 Klasifikasi Indeks Gain .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.1 Spesifikasi Perangkat Keras Yang Dibutuhkan ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.2 Spesifikasi Perangkat Keras Untuk Menjalankan Multimedia .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.3 Storyboard Multimedia Pembelajaran...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.4 Hasil <i>Black Box Testing</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.5 Implementasi Model <i>Learning Cycle</i> 5E Pada Pembelajaran Perakitan Komputer .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.6 Hasil Validasi Oleh Ahli Media .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Kelayakan Media Oleh Ahli Materi..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.8 Hasil Respon Siswa Setelah Menggunakan Multimedia .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.9 Pemaparan Nilai Gain dan Nilai Respon Setiap Responden Berdasarkan Kelompok Kelas .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.10 Hasil Nilai Evaluasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.11 Pemaparan Nilai Gain yang Diperoleh	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

Tabel 4.12 Hasil Nilai Rata-Rata Oleh Ahli Media dan Ahli Materi ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.13 Nilai *Pretest* dan *Posttest*..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.14 Rata-Rata Nilai Respon Siswa Terhadap Multimedia 3D Berbasis  
Android ..... **Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Tahapan Penelitian..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.2 Tahapan Siklus Hidup Menyeluruh ... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.3 One-group posttest-only design..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.4 Skala Kualifikasi perangkat lunak ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.5 Skala Hasil Penilaian Siswa Terhadap Multimedia 3D Berbasis  
Android ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.1 Flowchart Multimedia 3D Berbasis Android ... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.2 Pembuatan Komponen ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.3 Halaman Awal Unity ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.4 Pembuatan Menu Awal ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.5 Pembuatan Komponen ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.6 Pembuatan Simulasi Merakit ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.7 Proses Build Multimedia ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.8 Skala Hasil Penilaian Ahli Media Terhadap Multimedia 3D Berbasis  
Android ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.9 Skala Hasil Penilaian Ahli Materi Terhadap Multimedia ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.10 Diagram Kendala Instalasi Multimedia Pembelajaran ke  
Perangkat..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.11 Skala Hasil Penilaian Ahli Media dan Ahli Materi Terhadap  
Multimedia 3D Berbasis Android .... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.12 Skala rating nilai rata-rata respon siswa terhadap multimedia 3D

bebrbasis android..... **Error! Bookmark not defined.**

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran-1	Silabus
Lampiran-2	Instrumen Tes
Lampiran-3	Uji Validitas Soal
Lampiran-4	Uji Reliabilitas
Lampiran-5	Uji Tingkat Kesukaran Soal dan Daya Pembeda
Lampiran-6	Analisis Soal
Lampiran-7	Instrumen Validasi Oleh Ahli
Lampiran-8	Instrumen Validasi Oleh Materi
Lampiran-9	Instrumen Tes Pemahaman Peserta Didik
Lampiran-10	Surat Izin Penelitian
Lampiran-11	Surat Tanda Penelitian

## DAFTAR PUSTAKA

- A.R, H. (2016). PENGEMBANGAN TRAINER PERSONAL COMPUTER ( PC ) SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN DASAR PROGRAM KEAHLIAN PERAKITAN KOMPUTER SMK NEGERI 2 BIMA, 6(1), 32–43.
- Alfabeta, P. (2012). *Konsep & Aplikasi dalam Pendidikan Penulis Tahun Penerbit ISBN : Munir*.
- Attewell, J. (n.d.). *From Research and Development to Mobile Learning: Tools for Education and Training Providers and their Learners*, Attewell , Jill.
- Creighton, R. H. (2011). *Unity 3D Game Development by Example Beginner's Guide: Lite (Google eBook)*. Retrieved from [http://books.google.com/books?id=7H\\_6HzPj2sYC&pgis=1](http://books.google.com/books?id=7H_6HzPj2sYC&pgis=1)
- Dedy, R., Budiman, A., & Verawardina, U. (2019). PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PERAKITAN 3(1).
- Gandhewar, N., & Sheikh, R. (2010). Google Android : An Emerging Software Platform For Mobile Devices, (12), 12–17.
- Green, R., & Zechner, M. (2012). *Beginning Android Games*. Apress.
- Hanafi, H. F. (2012). Mobile Learning Environment System ( MLES ): The Case of Android-based Learning Application on Undergraduates ' Learning, 3(3), 1–5.
- Hidayat, W., Wicaksono, R. G., & Julian, R. (n.d.). MEDIA PEMBELAJARAN PERAKITAN PC DENGAN ANIMASI 3D MENGGUNAKAN 3DSMAX UNTUK, 2(1), 92–97.
- Holzinger, A., Holzinger, A., Nischelwitzer, A., Nischelwitzer, A., Meisenberger, M., & Meisenberger, M. (2005). Mobile Phones as a Challenge for m-Learning: Experiences with the Mobile Learning Engine (MLE) using Mobile Interactive Learning Objects (MILOs) 1. *Applied Sciences*, 2–7.

Kasus, S., & Ganetic, C. V. (n.d.). PERANCANGAN APLIKASI MULTIMEDIA INTERAKTIF COMPANY PROFILE GENERIC, 1–10.

komputer Wahana. (2013). *Cara Cepat Menjadi Teknisi Jaringan Komputer Profesional*. Elex Media Komputindo.

Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung:Alfabeta.

Arikunto. (2015). *Evaluasi Dalam Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta

Lantang, Buchari, M. Z., Sentinuwo, S. R., & A., O. (2015). Rancang Bangun Video Animasi 3 Dimensi Untuk Mekanisme Pengujian Kendaraan. *E-Journal Teknik Informatika*, 6(1), 1–6. Retrieved from <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/informatika/article/view/9964/9550>

Ma, S. X., Guo, Z. H., & Liu, D. (2009). The application of VRML technology in the virtual laboratory of computer assembly. *Proceedings - 2009 2nd IEEE International Conference on Computer Science and Information Technology, ICCSIT 2009*, (1), 328–331. <https://doi.org/10.1109/ICCSIT.2009.5234935>

Nasional, P. (n.d.). Pengembangan silabus.

Penelitian, J., & Pendidikan, P. (2007). Penerapan model, 2(April 2008), 74–86.

Rinaldi, J., Rumagit, A. M., & Lumenta, A. S. M. (n.d.). Perancangan Tutorial Penerimaan Mahasiswa Baru Universitas Sam Ratulangi Berbasis Animasi 3D, 1–6.

Sumarni, W. (2009). PENERAPAN LEARNING CYCLE SEBAGAI UPAYA MENINGKATKAN, 521–531.

Utami, D. (2011). Efektifitas Animasi Dalam Pembelajaran, 7, 44–52.